

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 117**

21 Número de solicitud: 200930520

51 Int. Cl.:

**A23L 1/015** (2006.01)

**A23L 1/164** (2006.01)

**A23L 1/217** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**28.07.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**09.03.2012**

Fecha de la concesión:

**04.02.2013**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**14.02.2013**

73 Titular/es:

**LENG-D'OR, S.A.  
INDUSTRIA, 21, POL. IND. CONDE DE SERT  
08755 CASTELLBISBAL (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**ALBERO HERNÁNDEZ, Joan Carles**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LA FORMACIÓN DE ACRILAMIDA EN ALIMENTOS OBTENIDOS A PARTIR DE PELLETS VEGETALES.**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un procedimiento para obtener alimentos que tradicionalmente se elaboran a partir de un pellet vegetal pero con la diferencia que acumula en su proceso un reducido contenido en acrilamida sin llegar a afectar en modo apreciable a las propiedades organolépticas. La presente invención también se refiere al pellet obtenido mediante dicho procedimiento, así como al aperitivo obtenido a partir de un procedimiento térmico de dicho pellet.

ES 2 376 117 B1

## **DESCRIPCIÓN**

### **PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR LA FORMACION DE ACRILAMIDA EN ALIMENTOS OBTENIDOS A PARTIR DE PELLETS VEGETALES**

#### **OBJETO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se encuadra en el sector técnico de la alimentación, más concretamente en el sector del procesado de alimentos, en particular en el sector de los aperitivos.

La presente invención se refiere a un procedimiento para reducir la formación de acrilamida en alimentos obtenidos a partir de pellets vegetales de fácil conservación en tanto que son semielaborados deshidratados. La presente invención también se refiere al pellet obtenido  
10 mediante dicho procedimiento, así como al aperitivo obtenido a partir de un procedimiento térmico posterior de dicho pellet.

#### **ESTADO DE LA TÉCNICA**

Desde hace muchos años la FDA (Food and Drugs Administration) ha regulado el uso de acrilamida  
15 y poliacrilamida en los alimentos. El agua con más de 10mg/L de poliacrilamida puede ser empleada para lavar o pelar frutas y vegetales, pero el monómero de acrilamida no debe exceder del 0,2%.

Por otro lado la acrilamida también es un contaminante químico que se genera espontáneamente durante el cocinado o procesado térmico de los alimentos a partir de la reacción de Maillard  
20 (Morales, 2005. Incidencia de acrilamida en patatas fritas comercializadas en la Comunidad de Madrid, Revista Alimentaria Octubre de 2005). Recientes publicaciones muestran que varios factores están implicados en la formación de acrilamida, como las altas temperaturas, tipos y cantidad de carbohidratos y aminoácidos; en particular el aminoácido asparragina. Esta sustancia se ha encontrado sobre todo en alimentos fritos y horneados que son consumidos de forma  
25 continua y regular en nuestra dieta, como las patatas fritas, las patatas chips.

El problema es que se ha demostrado que la acrilamida es neurotóxica en humanos y animales de experimentación, y también induce a la formación de tumores en animales, por lo que ha sido

clasificado como posible carcinógeno para humanos. Por tanto, ciertas dosis de acrilamida son perjudiciales para el sistema nervioso tanto de animales como de humanos.

5 En abril de 2002 la Agencia Sueca de Seguridad Alimentaria informó de la presencia de elevados niveles de acrilamida en cierto tipo de alimentos procesados a altas temperaturas y de alto consumo en la dieta occidental, como galletas, pan, cereales o patata frita. Los niveles excedían ampliamente de las recomendaciones de 0,5 mg/kg de la OMS para aguas de consumo y de los 10 mg/kg de la legislación europea sobre migración química en envolturas plásticas (Morales, 2005. Incidencia de acrilamida en patatas fritas comercializadas en la Comunidad de Madrid, Revista Alimentaria Octubre de 2005)

10 Anteriormente las preocupaciones sobre este tóxico estaban enfocadas a trabajadores que empleaban acrilamida en sus trabajos y en el humo de los cigarrillos, puesto que se sabe que el humo del tabaco es una fuente importante de exposición a la acrilamida (Dybing.2003. Exposición a la Acrilamida en los Alimentos en la población holandesa y valoración de los riesgos).

15 Recientemente, se ha descubierto que las acrilamidas también se pueden formar en los alimentos cocinados a alta temperatura por una reacción química de los azúcares y los aminoácidos. Por lo tanto, si se oye hablar de acrilamidas en los alimentos, no se trata de un aditivo que los fabricantes añadan ni tampoco de un residuo contaminante, sino de un compuesto que se genera de forma involuntaria en el interior de algunos alimentos que son ricos en almidón y han sido cocinados.

20 Existen límites legales fijados por la Comunidad Europea para la cantidad de acrilamidas presentes en el agua potable depurada por medio de poliacrilamidas, que es de 0,1 µg (microgramo) por litro. Este límite no está fijado en función de los posibles riesgos para la salud humana, sino más bien con criterios técnicos. Una segunda norma europea fija también un límite para la cantidad de acrilamidas que pueden migrar de un envase de plástico hacia el alimento que contienen, que se ha fijado en menos de 10 µg por kg de alimento. De acuerdo con ese valor límite de migración, la tasa de acrilamidas debe ser de menos de 10 µg por kilogramo de alimento (Current Status of Acrylamide Research in Food: Measurement, Safety Assessment, and Formation, Imre Blank, Nestlé Research Center, 1000 Lausanne 26, Switzerland).

30 No se sabe exactamente a qué temperatura se forma la acrilamida, sin embargo no se ha encontrado esta sustancia en alimentos preparados a temperaturas inferiores a 120°C, Los

tratamientos térmicos de esterilización, fritura, tostado, horneado, etc. alcanzan temperaturas de hasta 220°C. Estos procesos llevan intrínsecos una serie de transformaciones en el alimento que conducen a la formación de nuevos compuestos que inciden, de manera general, en la aceptabilidad del producto por el consumidor. Sin embargo, en algunos casos, el empleo de altas temperaturas en combinación con otros factores externos al alimento, puede dar lugar a la formación de algunos compuestos tóxicos que reduzcan el valor biológico, incidiendo en la seguridad de los mismos. Estas sustancias químicas se denominan contaminantes químicos de procesado.

Los contaminantes químicos de procesado son compuestos que no estaban presentes en el alimento fresco y que su génesis está directamente relacionada con el proceso tecnológico y/o culinario. La mayoría de estos compuestos están relacionados con actividades mutagénicas, teratogénicas, carcinogénicas, etc., en organismos vivos y, por ello, debe de evaluarse y si es necesario, ejercer las medidas de control necesarias por parte de las Agencias de Seguridad Alimentaria estatales correspondientes.

Hasta la fecha diversos mecanismos teóricos han sido propuestos para explicar la formación de acrilamida en los alimentos procesados térmicamente (Risk assessment of Acrylamide intake from foods with special emphasis on cancer Risk; Dietary intake of Acrylamide in Sweden, K. Svensson, L. Abramsson, Becker, National Food Administration, Box 622, SE 75126 Uppsala, Sweden; Note of the Meeting of Experts in Industrial Contaminants in Food: Acrylamide Workshop. 20-21 October 2003. Information on Ways to lower the Levels of Acrylamide Formed in Food).

Las investigaciones en este sentido apuntan a que muy probablemente la acrilamida se forme mayoritariamente a partir de la conocida reacción de Maillard, donde la asparragina es el principal reactante en sistemas ricos en carbohidratos. En concreto, el contenido en asparragina representa el 40% del total de aminoácidos de la patata, lo que hace a esta matriz especialmente sensible (Current Status of Acrylamide Research in Food: Measurement, Safety Assessment, and Formation, Imre Blank, Nestlé Research Center, 1000 Lausanne 26, Switzerland).

Numerosos estudios e investigaciones se están llevando a cabo para intentar reducir la acrilamida de los alimentos, como por ejemplo, procurar no cocinar los alimentos en exceso. De este modo la cantidad de acrilamida disminuiría significativamente. Otros métodos para reducir la acrilamida requieren más investigación. El rango de productos en los que podemos encontrar acrilamida es muy amplio y los hallazgos encontrados sólo pueden ser aplicados a un número determinado de

productos. También existe la necesidad de investigar factores agrícolas, como el almacenamiento y la influencia que tienen el clima y los cambios de estación en la formación de acrilamida (Note of the Meeting of Experts in Industrial Contaminants in Food: Acrylamide Workshop. 20-21 October 2003. Information on Ways to lower the Levels of Acrylamide Formed in Food).

- 5 Los conocimientos actuales tratan de concretar estudios sobre los modelos cinéticos (formación temperatura/tiempo, el papel del agua, eliminación competidores cinéticos de la reacción con aminoácidos y azúcares), e identificación de las limitaciones que hay que tener en las condiciones actuales del procesado de los alimentos.

10 Se han realizado muchos trabajos sobre las patatas fritas para entender cuáles son los factores críticos que deberían ser controlados o qué se podría hacer para reducir la acrilamida en este producto. Las posibles vías de reducir el contenido de acrilamida en los productos de patata suponen una combinación de medidas como por ejemplo, controlar la temperatura durante el almacenamiento de la patata cruda, la variedad y modificando las condiciones del procesado (tiempo y temperatura). En la actualidad existen diversas estrategias para reducir los niveles de  
15 acrilamida en las patatas fritas.

En el primer concepto, diversas investigaciones han definido las variedades de patata más aptas para la fritura, debido a los bajos niveles de azúcares reductores y asparragina libre, así como el periodo óptimo de maduración. En cuanto a la variedad de patata, se recomienda un máximo de 1g/kg de azúcares reductores para minimizar la formación de acrilamida. Es importante tener en  
20 cuenta que el contenido de azúcares reductores no sólo depende de la variedad de patata, sino también de factores climáticos y de las condiciones del almacenamiento y del cultivo. Si las patatas se almacenan a una temperatura inferior a 8°C aumentará la cantidad de azúcares reductores, por tanto, a temperaturas de 8°C o superiores se reducirá la formación de acrilamida. Esto se conseguirá con éxito si además durante el almacenamiento se consigue evitar la  
25 germinación. Disminuyendo el pH de las patatas, por ejemplo añadiendo ácido cítrico se reduce la formación de acrilamida. Sin embargo este proceso puede agriar el sabor si no se hace correctamente y también se puede enranciar el aceite. Se recomienda que en la fritura las patatas adquieran un tono amarillo y no marrón, y que la temperatura no exceda de 175°C. En cuanto las patatas horneadas la temperatura en los hornos convencionales no debe superar los 200°C (Note  
30 of the Meeting of Experts in Industrial Contaminants in Food: Acrylamide Workshop. 20-21 October 2003. Information on Ways to lower the Levels of Acrylamide Formed in Food).

En los últimos años se ha realizado un gran avance en el campo de investigación de la acrilamida. Se han desarrollado métodos analíticos para medir la cantidad de acrilamida en diferentes tipos de alimentos. Los principales precursores y mecanismos de formación de la acrilamida han sido identificados, lo cual ha contribuido al entendimiento de por qué encontramos esta sustancia en los alimentos y el impacto de las condiciones del procesado. Su aparición y la reactividad química de los precursores, en combinación con los parámetros óptimos del procesado, son factores importantes para minimizar la formación de acrilamida. De hecho, en algunas áreas la formación de acrilamida puede reducirse. El último logro será conseguir una reducción considerable y a su vez mantener los atributos que hacen al alimento deseable y apetecible como el sabor y el color, que pueden generarse con reacciones similares a la de Maillard.

También se está trabajando desde la biotecnología para conseguir patatas con poca generación de asparragina o menor cantidad de azúcares reductores (Plant Biotechnol J. 2008 October; 6(8): 843–853. Low-acrylamide French fries and potato chips). Aunque ya existen variedades de patatas con bajo nivel de azúcares reductores, el nivel de éstos es todavía suficientemente alto para evitar la formación de acrilamida. En opinión de los investigadores de la presente invención el proceso de selección varietal, la adaptabilidad agronómica de nuevas variedades, su estudio estacional sobre el comportamiento en almacén, la implantación agrícola y su penetración en el mercado requerirá todavía un tiempo prolongado hasta disponer suficiente oferta de patatas con contenido suficientemente bajo en glúcidos reductores o asparragina. En estos últimos años, aunque los fabricantes de patata frita han sido más sensibles a esta problemática de la acrilamida, en patata frita la media aritmética sólo ha descendido de 2003 a 2007 sólo un 7% (de 678 ppb a 628 ppb), o un 29% en media geométrica (de 514 ppb a 366 ppb) (EFSA Scientific Report (2009) 285, 1-26. Results on the monitoring of acrylamide levels in food).

Las recientes técnicas provenientes de la biotecnología han desarrollado material biológico con actividad enzimática específica capaz de catalizar la transformación de los metabolitos recombinantes responsables de la formación de la acrilamida: “asparraginasas” para la hidrólisis de la asparragina a ácido aspártico (Breaking News on Food & Beverage Development – Europe, By Jess Halliday, 03-Sep-2007); y “glucosa-oxidasas” para la oxidación de la glucosa a ácido glucónico (Nippon Shokuhin Kogyo Gakkai-Shi, 1997, vol. 44, no2, pp. 164-168). El proceso de catálisis enzimática es muy complejo y requiere un control exhaustivo de temperatura, humedad, pH, dosis de enzima, tiempo y oxigenación con el fin de garantizar un dominio de control sobre el proceso de transformación deseado de la asparragina o de la glucosa.

Otras alternativas pueden ser la adición de ácidos como el cítrico o sus sales ácidas (Effect of Citric Acid and Glycine Addition on Acrylamide and Flavor in a Potato Model System, J. Agric. Food Chem., 2006, 54 (16), pp 5976–5983), o bien la adición de cationes divalentes como los iones de calcio provenientes de sales cálcicas que inhiben competitivamente la formación de acrilamida retardando su formación. Sobre este punto hay múltiples desarrollos, como por ejemplo la patente validada en España P2298721T3 que se refiere a un método para disminuir el nivel de presencia de acrilamida producida por el procesamiento térmico de una patata chip que comprende las etapas de seleccionar una materia que presenta asparragina libre al que se le añade un catión divalente y procesar térmicamente dicha masa para obtener una patata chip; en el que dicho catión se añade en una cantidad suficiente para reducir el nivel final de acrilamida en dicha patata chip a un nivel que sea menor que si el catión no se hubiera añadido en la etapa a) y en el que la materia se selecciona de entre una materia a base de almidón, siendo dicha patata chip de patata o de maíz.

Sin embargo un estudio recientemente publicado por la asociación CAOBISCO (Association of the Chocolate, Biscuits and Confectionery Industries of the EU; The CIAA Acrylamide “Toolbox”, 2009) cita expresamente que cuando se emplea la estrategia de adicionar sales de ciertas sales de calcio y magnesio pueden producir sabor amargo y textura indeseable, por lo que esta estrategia, como otras anteriormente citadas en el estado de la técnica es insuficiente, sugiriendo la necesidad de buscar nuevas alternativas. Es importante destacar que el uso de otros cationes divalentes como los del cobre o del hierro resultan especialmente dañinos en los alimentos que posteriormente han de ser fritos en aceites o grasas, debido a su papel catalizador de dichos metales en la oxidación de las grasas, por ello debe considerarse una práctica a rechazar en la elaboración de cualquier tipo de alimentos y muy en especial en snacks dado que estos productos poseen un importante contenido de grasas.

En lo que se refiere a la industria de productos intermedios semielaborados como los pellets vegetales, aun hay menos desarrollos ya que hay que controlar muchos factores en los mismos, como la estabilidad y almacenado en largos periodos de tiempo y el conseguir que el producto final que se obtenga presente las propiedades organolépticas adecuadas en cuanto a sabor, olor, color y textura se refiere.

Por ello surge la necesidad para la industria de aperitivos y snacks de encontrar una alternativa efectiva para conseguir que el nivel de acrilamidas en el producto final sea lo más bajo posible sin alterar las propiedades organolépticas del mismo.

5 En esta línea, la presente invención proporciona una alternativa a los procesos conocidos en el estado de la técnica que se dirigen a disminuir los niveles de acrilamida en el producto final, mediante un procedimiento sencillo que en las etapas iniciales del mismo consigue obtener un producto intermedio estable semielaborado denominado pellet, que consigue una reducción de acrilamida significativa en producto final sin necesidad de cambiar condiciones de tratamiento 10 térmico o cocinado (fritura, horneado o microondas). Lo cual se evitaría que los productos le quedasen más húmedos por insuficiente cocinado y, por tanto, con peor calidad o con vida comercial más reducida, y peor sabor dado que no se han generado las reacciones de Maillard responsables de la generación de compuestos cíclicos y policíclicos responsables del sabor y aroma de los alimentos.

## 15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Dentro del sector de productos de aperitivo y snacks existe un grupo caracterizado por estar hecho a partir de un producto estable semielaborado denominado pellet, el cual puede almacenarse a temperatura ambiente y condiciones de humedad relativa intermedia (40–60%) por un periodo de hasta uno o dos años. En ese periodo, a necesidad del cliente, se transforma 20 por medio de fritura, horneado o microondas, se aromatiza con un condimento en polvo, se envasa y ya está listo para su distribución y consumo.

Las etapas tradicionales de fabricación de snacks provenientes de pellets son las siguientes:

- 25 a) Mezcla de ingredientes, mayoritariamente en polvo o granular de origen vegetal como patata, cereales, soja, otros vegetales, pero también sal, azúcar, otros ingredientes y aditivos aptos para su uso en la fabricación de alimentos.
- b) Adición de agua,
- c) Humectación de la mezcla (opcional)
- d) Extrusión por medio de sistemas de uno o más tronillos sinfín en interior de camisas,
- e) Formado del pellet por medio de molde y equipo de corte con o sin laminado previo,
- 30 f) Secado por medio de túneles de aire caliente, y

g) Envasado a granel.

En estas etapas no se ha formado nada de acrilamida en el producto. La acrilamida se genera en la transformación ulterior durante cocinado del pellet (fritura, horneado o microondas), y se generará más o menos acrilamida en función de la concentración de glúcidos reductores y asparragina que posea el pellet, así como de los inhibidores de la reacción responsable de formación de acrilamida a partir de ellos.

De ahí, la necesidad en el estado de la técnica de encontrar un pellet a partir del cual se produzca menos acrilamida en las etapas posteriores de calentamiento térmico o cocinado, sin necesidad de modificar el procesado posterior del mismo ni adaptar los procesos posteriores de horneado, fritura o cocinado por microondas que las industrias de proceso final tienen a gran escala.

La fritura, el horneado por radiación térmica y por radiación por microondas son alternativas para acabar el proceso que hace comestible el pellet (convertido en producto final). Las temperaturas de este paso pueden ir desde 170°C hasta 300°C y los tiempos que van desde 5 segundos hasta 60 segundos. Por lo tanto esta etapa es la parte más crítica del proceso. También, se le proporciona aromatizado a base de mezclas en polvo de sal, aromas y otros condimentos con la finalidad de proporcionar un gusto característico al aperitivo final, así como un envasado definitivo final dejando el producto listo para su consumo.

Cuando se utilizan técnicas de reducción de tiempo o temperatura en el cocinado de los pellets dan como resultado un aperitivo o snack con menor contenido en acrilamida, lógicamente porque las reacciones de Maillard responsables de la generación de aromas y sabor del producto final, pero también de la generación de acrilamida, se paran antes en el interior del aperitivo o snack. Sin embargo, este aperitivo o snack obtenido así, aunque tiene menor cantidad de acrilamida, tiene más humedad lo que hace reducir su calidad organoléptica al perder intensidad su característica de crujiente, propiedad fundamental en un aperitivo o snack, dado que un producto más húmedo suele dar un producto más blando. También un aperitivo o snack con mayor humedad suele estar más próximo del final de su vida comercial (dado que el límite máximo de humedad en un aperitivo o snack o aperitivo suele estar limitado (artículo 15 del Reglamento Técnico Sanitario español del sector, RD 126/1989). Además, un cocinado insuficiente de este tipo de productos no desarrolla su sabor y aroma característicos por no haberse producido reacciones de Maillard, dando un sabor "crudo" o poco cocinado, que no resulta atractivo para el consumidor.

5 El producto al que se refiere la presente invención es un pellet estable a partir del cual se obtienen aperitivos o snacks. Para el objeto de la presente invención, se entiende por "pellet" a pequeñas porciones de material alimentario vegetal aglomerado o comprimido que se utiliza como producto estable intermedio o semielaborado para llegar a obtener aperitivos o snacks mediante un tratamiento térmico posterior del pellet.

10 A diferencia de otros productos del estado de la técnica como los citados en la patente P298721T3, un pellet es un producto semielaborado del proceso de una categoría de snacks denominados "snack pellets", elaborados a partir de una masa que puede comprender varios ingredientes o estar formado únicamente por patata, pero con la característica que debe no sólo poseer una fórmula y una forma concretas, sino que además, debe presentar las siguientes características:

15 - que se obtenga por un proceso de extrusión y/o compactación que le aporta una transformación física en los componentes de la masa (mayor o menor gelatinización) y que es responsable de la posterior mayor o menor expansión del producto en la fase de cocinado ulterior (fritura, horneado o microondas)

20 - que se seque mediante un riguroso proceso de secado para asegurar que la humedad final permanezca en un rango estrecho. Esta humedad debe, por una parte, ser suficientemente baja para que no haya crecimiento microbiológico lo que le proporciona una característica de conservación en el tiempo, que la masa húmeda no tiene. El porcentaje de humedad del pellet no debe ser superior a un 15% en base húmeda, preferiblemente entre 7% y 13% en base húmeda.

25 Por lo tanto, para la presente invención por "pellet" se entiende a un material que está compactado laminar plano, laminar ondulado, laminar perforado, laminar grabado con diferentes espesores y con una o varias capas (todas éstas con perímetros ovalados, triangulares, o cuadrados, etc.), con forma cónica o helicoidal, en este último caso con una o varias hélices unidas al eje central de giro de anillo o tubo de sección redonda o cuadrada o poligonal con extremos tanto romos como con bisel, con forma de tubos helicoidales, en forma de bolita, granulado o lenteja maciza, con forma de fantasía tipo parrilla, estrella, flor, palitos macizos o ruedas por procedimientos tales como extrusión y/o compactación, con los almidones total o parcialmente gelatinizados.

Es importante que la humedad del pellet no sea superior al 15% porque dependiendo de ésta se obtendrá una mayor o menor deflagración en la expansión de la masa al transformarse el agua líquida en vapor en un intervalo breve de tiempo y en unas condiciones ambientales en las que, por ejemplo, el agua líquida evapora en aceite a presión atmosférica y 190°C o en un horno con  
5 aire a presión atmosférica a 260°C, (1 litro de agua ocupa aproximadamente 1700 litros en forma de vapor). Esta deflagración en freidora u horno proporciona una estructura burbujosa interior que le confiere una estructura y textura características que no suele proporcionar una masa húmeda frita, dado que ésta se fríe con una mayor cantidad de agua y sin transformación física mediante el proceso de extrusión, o muy poca transformación, de los componentes de la masa  
10 (gelatinización del almidón).

En relación con el estado de la técnica, existe la necesidad de obtener pellets que consigan que el producto final (aperitivo o snack) tenga un bajo contenido de acrilamida, que mantenga las propiedades organolépticas deseadas y que sea más saludable para el consumo humano.

En relación con otros productos semielaborados del estado de la técnica, los pellets de la  
15 presente invención presentan grandes ventajas. Si nos referimos a los snacks elaborados a partir de otros productos del estado de la técnica, podemos observar como éstos son diferentes.

En el caso de los snacks elaborados a partir de “harina de patata”, es necesario incidir en que la harina de patata, es únicamente patata deshidratada en polvo. En este caso, la patata natural (el tubérculo) contiene alrededor de un 80% de humedad por lo que para que se pueda conservar se  
20 suele seguir un proceso de deshidratación cuya resultante es un polvo a base de sólidos de patata con baja humedad. Existen dos tipos de harina de patata de proceso perfectamente diferenciado: uno es el proceso de gránulos de patata y el otro es el de copos de patata.

Para la elaboración de snacks, también existen en el estado de la técnica productos elaborados a partir de “masa de patata”. La masa de patata es una mezcla de harinas de patata (gránulos o  
25 copos) junto con agua. Una masa de patata también podría incluir otros ingredientes minoritarios y es parecido a un puré o algo más seco. Una masa de patata húmeda extrusionada suele ser frita u horneada directamente dando lugar a los denominados “snacks fritos húmedos”. Podríamos decir que sería una fritura húmeda como un rebozado, aunque suele tener una forma definida. Dan una textura característica distinta a la de un pellet expansionado. Además el fabricante de  
30 este tipo de aperitivo o snack suele hacerse él mismo la masa, la extrusiona con muy poco aporte de energía (es decir obtiene algo de forma pero no reduce su humedad como en el proceso de

fabricación del pellet de la presente invención) haciendo caer el producto directamente en freidora u horno. Una diferencia sustancial con los pellets de la presente invención es que éstos permiten una conservación duradera, manteniéndose el producto estable durante periodos largos de tiempo y que además están preparados para introducir en el horno, freidora o microondas directamente sin necesidad de manipulación previa, permitiendo una comercialización más larga y por su tanto su exportación a destinos lejanos.

Para la elaboración de snacks, también existen en el estado de la técnica productos elaborados a partir de mezclas de ingredientes con granulometría mayor al de una harina y que se extrusionan con equipos de elevada transmisión energética, pero que los hace expandir justo en la boquilla de salida. Este tipo de productos se denominan "extruded snacks" y su textura es también característica y perfectamente diferenciable de la de un pellet cocinado por fritura, horneado convencional o por microondas. Además, los extruded snacks no suelen conservarse para tratamiento posterior sino que suelen ser ya productos expandidos y secos a los que se aromatiza, se envasa directamente listo para consumo, de ahí que también se le denominen "extrusionados directos".

Para el objeto de la presente invención, se ha elaborado un pellet estable que permite conseguir un fenómeno de disminución de niveles de acrilamida al que se ha incorporado una cantidad mínima controlada de sales cítricas o sales de cationes divalentes (como iones de calcio) en la masa inicial así como una nueva etapa en el proceso de obtención de pellet.

La nueva etapa se lleva a cabo en un reactor (tanto en lotes individuales como en continuo) en el que se dosifica, junto a la mezcla de harina y agua, una determinada cantidad de enzimas (combinaciones de asparraginasas o glucosa-oxidasa), con valores controlados y regulados de temperatura, de tiempo, de pH, de humedad y de oxigenación para garantizar una suficiente transformación de los precursores de la acrilamida (asparragina o glúcidos reductores) de modo que, en fases posteriores de cocinado se obtenga un aperitivo o aperitivo o snack final en el que se genere un nivel de acrilamida inferior al 50% del que se generaría sin este proceso.

Esta etapa adicional se intercala entre las etapas de "adición de agua" y "extrusión" anteriormente mencionadas, obteniendo un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

a) Mezcla de ingredientes, mayoritariamente en polvo o granular de origen vegetal como patata, cereales, soja, otros vegetales, pero también sal, azúcar, otros ingredientes y aditivos aptos para su uso en la fabricación de alimentos, junto con una cantidad de sales

cítricas hasta un máximo de 1,5% expresado en forma de citrato monosódico o de sales cálcicas inferior al 0,9% expresado en forma de cloruro cálcico.

- b) Adición de agua,
- c) Humectación de la mezcla (opcional),
- 5 d) Extrusión del producto obtenido en la etapa c) por medio de sistemas de uno o más tronillos sinfín en interior de camisas,
- e) Formación del pellet en estado todavía plástico por alta humedad por medio de molde y equipo de corte con o sin laminado previo,
- f) Secado por medio de túneles de aire caliente en el que pierde la estructura plástica y  
10 adquiere una estructura vítrea además de alcanzar una humedad en un rango concreto, y
- g) Envasado a granel.

La inclusión de estos puntos en el proceso permite obtener un pellet estable en el mercado que, teniendo las mismas características que uno tradicional, genera en mucha menor cantidad el compuesto no deseado de acrilamida hasta niveles por debajo del 50% de un aperitivo o snack  
15 elaborado a partir de un pellet tradicional.

De forma opcional, se puede incorporar una etapa intermedia entre las etapas c) y d) que consiste en la introducción en de la mezcla obtenida en la etapa c) en un reactor junto con una mezcla enzimática de asparraginasa o glucosa-oxidasa.

El procedimiento detallado es el siguiente:

20 *Etapa 1: Mezcla de ingredientes para la fabricación del pellet*

Se mezclan una serie de ingredientes: material vegetal, azúcar, sal, iones calcio e ingredientes secundarios (entendiendo como “ingredientes secundarios” a otros ingredientes como aromas, aditivos o colorantes permitidos en alimentación que pueden estar presentes pero que no son significativos para el funcionamiento del procedimiento).

25 Las proporciones de los componentes de la masa inicial son los siguientes:

Material vegetal	40-90%
Azúcar	0-9%
Sal	0-4%
Iones citrato (expresados en Citrato monosódico)	0 – 1,5%

Iones calcio (expresados en Cloruro cálcico)	0 – 0,9%
Ingredientes secundarios	0-5%

Las formulaciones preferidas de la presente invención son las siguientes:

Formulación 1:

Patata deshidratada	40-80%
Fécula de patata o trigo o maíz o tapioca	10-50 %
Cereales (trigo, maíz, arroz)	0-20 %
Azúcar	0-9%
Sal	0-4%
Iones citrato (expresados en citrato monosódico)	0-1,5%
Iones calcio (expresados en cloruro cálcico)	0-0,9%
Ingredientes secundarios	0-5%

Formulación 2:

Cereales (trigo o maíz o arroz o avena o centeno)	50 - 95%
Féculas de patata, maíz, tapioca o trigo	0 - 40 %
Sal	0-4%
Azúcar	0-9%
Iones citrato (expresados en citrato monosódico)	0-1,5%
Iones calcio (expresados en cloruro cálcico)	0-0,9%
Ingredientes secundarios	0-5%

Formulación 3:

Féculas de patata, trigo, maíz, tapioca	40-85%
Patata deshidratada	0-20 %
Cereales (trigo o maíz o arroz o centeno)	0-50%
Sal	0-4%
Azúcar	0-9%
Iones citrato (expresados en citrato monosódico)	0-1,5%

Iones calcio (expresados en cloruro de calcio)	0-0,9%
Ingredientes secundarios	0-5%

**Etapa 2: Adición de agua a la mezcla de ingredientes obtenida en la etapa 1**

5 El agua se añade en cantidades entre el 15% y el 45% sobre la mezcla total de harina primaria y agua, según el producto a producir. La humedad de la mezcla deberá estar entre el 25% y el 55% en base húmeda en función de los requisitos del tipo de pellet.

**Etapa 3: Humectación de la mezcla**

La mezcla de ingredientes a la que se le ha añadido el agua deberá sufrir un proceso de humectación previa consistente en dejar que los granos de las harinas y demás ingredientes absorban el agua añadida.

10 **Etapa 4: Reacción de transformación parcial de asparragina y glucosa por medio de reacciones catalizadas por combinaciones de asparraginas y glucosa-oxidasa**

15 Al resultado de la mezcla anterior se le adiciona, en un reactor (en lotes o en continuo), una dosis de enzimas. La dosis de enzimas puede ser de asparraginas entre 1000 y 30000 UE/kg de materia seca de la masa o glucosa-oxidasa entre 300 y 30000 UE/kg de materia seca de la masa en el que se controla y regula los siguientes parámetros: temperatura de 15 a 65 °C, tiempo de residencia de 10 a 60 minutos, pH de 4 a 9, oxigenación entre 40 y 4000 mmHg de presión.

20 Los valores de las dosis de sales cítricas, de los iones calcio, de las dosis de cada enzima, así como de los parámetros del proceso dependerán de la formulación inicial, de la reducción deseada en acrilamida en el producto final así como la solución más óptima en términos económicos.

**Etapa 5: Extrusión por equipo de uno o dos tornillos sin fin en interior de camisa**

Cada tipología de pellet se realiza con un equipo formado de uno o más sinfines con sus respectivas camisas con una fase de alimentación, otra de calefacción y otra de refrigeración, y terminan en un cabezal donde se ubica el molde de donde saldrá la masa extrusionada. Las

camisas de extrusión podrán estar refrigeradas de 10°C hasta 40°C, o bien calentadas a temperaturas que van de 40°C hasta 180°C.

*Etapa 6: Obtención del pellet inicial a partir de un proceso de moldeado y cortado con equipo de corte, con o sin laminado previo*

5 Esta operación da forma al pellet, todavía en estado plástico. Las formas pueden ser de forma no limitativa bien de tipo laminar plano, laminar ondulado, laminar perforado, laminar grabado con diferentes espesores y con una o varias capas, todas éstas con perímetros ovalados, triangulares o cuadrados, o bien con forma cónica o con forma helicoidal, en este último caso con una o varias hélices unidas al eje central de giro, o bien de anillo o tubo de sección redonda, 10 o cuadrada o poligonal con extremos tanto romos como con bisel, o bien con forma de tubos helicoidales, o bien en forma de bolita, granulado o lenteja maciza, o bien con forma de fantasía tipo parrilla, estrella, flor, palitos macizos o ruedas, etc.

*Etapa 7: Secado del pellet*

15 Secado por medio de aire caliente. Etapa del proceso de duración variable entre 1 y 11 horas distribuido normalmente en varios climas, con temperaturas que van de 40 a 95°C y humedades relativas que pueden ir desde 5 hasta 60% según el proceso de cada pellet. Cada pellet debe tener su nivel de humedad con valores máximos de un 15% y preferida mente desde 7% a 13% en base húmeda.

*Etapa 8: Envasado*

20 Idóneo de almacenaje para alimentos no perecederos. El pellet con capacidad inhibidora de la generación acrilamida hasta un nivel al menos de 46% respecto el producto tradicional equivalente en su proceso final de cocinado sin cambiar ningún parámetro de este proceso último ni en términos de temperatura ni de tiempo.

25 La ventaja de la aplicación de esta nueva etapa en la elaboración de aperitivos o snacks a partir de estos pellets reside en que el cliente obtiene una reducción de acrilamida importante en su producto sin necesidad de cambiar condiciones de cocinado. Lo cual se evitaría que los productos le quedasen más húmedos por insuficiente cocinado y por tanto con peor calidad o con vida comercial más reducida.

EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

Los siguientes ejemplos específicos que se proporcionan aquí sirven para ilustrar la naturaleza de la presente invención. Estos ejemplos se incluyen solamente con fines ilustrativos y no han de ser interpretados como limitaciones a la invención que aquí se reivindica.

1. Pellet de patata con reducción de acrilamida por medio de uso de combinaciones de cloruro cálcico y lactato cálcico.

En este ejemplo se comparan las siguientes formulaciones:

Ejemplos	Formulación	Niveles de acrilamida*	% Reducción de acrilamida
Control	Harina de patata 65%, Fécula de patata 30,5%, Sal 2,8%, azúcar 1,7 %	1601 ppb	0%
1	Harina de patata 65 %, Fécula de patata 30,5 %, Sal 2,15 % Azúcar 1,1% Fuente de iones de calcio 1,25%	336 ppb	79%

\*Método de análisis GC-MS según J.O. Fernandes y C.Soaes (Journal of Chromatography A, 1175 (2007) 1-6)

A cada una de las dos fórmulas se le aplica el mismo proceso:

10 Se humecta la mezcla en polvo por medio de una adición de agua del 33% sobre el total de la masa en un pulmón de alimentación con agitación con palas que alimenta al equipo de extrusión. La temperatura de refrigeración de la camisa de extrusión era de 20°C. El molde era de tipo ranura, de largo 1000 mm y de espesor 2 mm.

15 La masa salió del cabezal en forma de lámina gruesa y se laminó con un equipo de laminación en dos fases: cada fase consta de dos rodillos lisos, uno contra otro, que aprietan la sábana extrusionada mientras la hacen avanzar haciéndola más fina y al mismo tiempo más rápida. Se laminó la sábana hasta un espesor final de 0,7 mm. La sábana laminada pasó a un equipo de troquelado rotativo cortando formas planas, lisas y de perímetro elíptico. El negativo de la sábana retrocede al pulmón de alimentación anteriormente mencionado.

Las formas húmedas fueron secadas en un equipo de secado de tres fases consiguiendo una humedad del producto final de un 12.0 %:

Trabatto: (secador vibrante con alta ventilación y extracción de aire) a 70°C, 2 minutos,

Presecador: 80°C, 15 minutos,

5 Secador: 56°C, 20% de humedad relativa, 70 minutos

El pellet de control fue frito a 185°C durante 14 segundos. El nivel de acrilamida medido según método GC-MS según J.O. Fernandes y C.Soaes (*Journal of Chromatography A*, 1175 (2007) 1-6) dio 1601 ppb de acrilamida.

10 El producto con fórmula de prueba fue frito a 185°C durante 14 segundos. El nivel de acrilamidas fue de 336 ppb, esto es una reducción del 79%.

2.- Pellet de patata con reducción de acrilamida por medio de uso de citrato monosódico.

15 Se procede como se ha descrito en el ejemplo anterior pero con la fórmula detallada en el siguiente cuadro y con la fritura final del pellet a 185°C durante 22 segundos hasta una humedad de frito de 2,9% y a 185°C durante 40 segundos hasta una humedad final de frito de 2,4%:

Ejemplos	Formulación	Niveles de acrilamida frito a 185°C*		% Reducción de acrilamida
		22 segundos	40 segundos	
Control	Harina de patata 45,65%, Fécula de patata 49,6%, Sal 2,8%, azúcar 1,95 %	1570	3525	0%
2	Harina de patata 46%, Fécula de patata 50%, Sal 1,95%, Azúcar 1,3 % Citrato monosódico 0,75%	318	813	78%

\*Método de análisis GC-MS según J.O. Fernandes y C.Soaes (*Journal of Chromatography A*, 1175 (2007) 1-6)

3.- Pellet de patata con reducción de acrilamida por medio de uso de asparraginas.

Ejemplos	Formulación	Niveles de acrilamida*	% Reducción de acrilamida
Control	Harina de patata 65%, Fécula de patata 30,5%, Sal 2,8%, azúcar 1,7 %	1182 ppb	0%
3	Harina de patata 65%, Fécula de patata 30,5%, Sal 2,8%, azúcar 1,7 % Asparraginasa	499 ppb	58%

*\*Método de análisis GC-MS según J.O. Fernandes y C.Soaes (Journal of Chromatography A, 1175 (2007) 1-6)*

Se procede al mismo proceso en el ejemplo 1 pero con la diferencia que en este se realiza una etapa intercalada entre la adición de agua y la extrusión. Esta etapa consiste en una dosificación de asparraginasa de 6150 unidades de asparraginasa/ kg de mezcla seca de ingredientes en la masa, la cual registra una temperatura de 22°C, un pH del 6,5, una humedad total de 39% b.h. y se deja actuar el enzima en la cámara de reacción durante 20 minutos.

Posteriormente, la masa entra en el extrusor y sigue el resto del proceso anteriormente mencionado.

El resultado analítico por el mismo procedimiento anteriormente mencionado fue de 1182 ppb en caso del producto sin tratamiento frito a 184°C y 20 segundos (Humedad 2,9%), mientras que el producto con tratamiento y frito a las mismas condiciones de fritura dio un valor de 499 ppb, con lo que se consiguió una reducción del 58%.

4.- Pellet de patata con forma de hojuela oval con reducción de acrilamida por medio de uso de glucosa-oxidasa.

Ejemplos	Formulación	Niveles de acrilamida*	% Reducción de acrilamida
Control	Harina de patata 65%, Fécula de patata 30,5%, Sal 2,8%, azúcar 1,7 %	803 ppb	0%
4	Harina de patata 65%, Fécula de patata 30,5%, Sal 2,8%, azúcar 1,7 % glucosa-oxidasa	608 ppb	24%

\*Método de análisis GC-MS según J.O. Fernandes y C.Soaes (Journal of Chromatography A, 1175 (2007) 1-6)

Este ensayo se diferencia del anterior principalmente en que la enzima dosificada es la glucosa-oxidasa a dosis de 610 unidades de glucosa-oxidasa /kg de mezcla seca de ingredientes la temperatura en la etapa de reacción fue de 22°C, su pH de 6,5, la humedad de la masa de 39 %, sin oxigenación añadida. Se obtuvo pellets sin y con este tratamiento que al freírlos a 187°C y 17 segundos, dieron valores en acrilamida de 803 ppb y 608 ppb respectivamente, esto es un 24% de reducción de acrilamida.

5.- Pellet de patata con forma de hojuela oval con reducción de acrilamida por medio de uso combinado de asparraginasa y sales cálcicas.

10

Ejemplos	Formulación	Niveles de acrilamida*	% Reducción de acrilamida
Control	Harina de patata 65%, Fécula de patata 30,5%, Sal 2,8%, azúcar 1,7 %	1601 ppb	0%
5	Harina de patata 65 %, Fécula de patata 30,5 %, Sal 2.25 % Azúcar 1,7 % Cloruro cálcico : 0.55 % Asparraginasa	865 ppb	46%

\*Método de análisis GC-MS según J.O. Fernandes y C.Soaes (Journal of Chromatography A, 1175 (2007) 1-6)

Se procede al proceso descrito en el ejemplo 1 con ambas fórmulas.

La formulación de control sin ningún tipo de tratamiento especial. La formulación de prueba sufrió una etapa de reacción antes de introducirse en el extrusor dosificando la asparraginasa a

una dosis de 2400 unidades de asparaginasa/kg de mezcla seca de ingredientes. Las temperaturas de reacción fueron de 23°C, humedad de masa de 39%, duración de 20 minutos. Este tratamiento supuso en el producto final de una reducción de formación de acrilamida del 46%.

5 Cada una de las pruebas se ha realizado con materias primas variables en asparragina y glúcidos reductores. A mayor concentración de estos más fácil es la generación de acrilamida en el sustrato a paridad de condiciones.

10 De estos y otros tantos experimentos similares se deduce que por medio de dosificaciones de sales cítricas, iones divalentes como los de calcio o acción de enzimas, las cuales modifican la asparragina o los glúcidos reductores en una etapa de reacción controlada, se pueden elaborar productos de aperitivo o snacks a partir de pellets con una reducción de acrilamida al menos de 46% respecto a su aperitivo o snack equivalente de fabricación tradicional. Aunque las pruebas se han realizado con patata principalmente, esto se podrá extender a aperitivos o snacks elaborados a partir de pellets con base de cereales.

15 Según un primer aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida, pudiéndose ajustar la modificación de proceso propuesta en función del nivel de reducción de acrilamida deseado dentro de un margen de posibilidades.

El proceso comprende las siguientes etapas:

- 20
- a) mezclar ingredientes vegetales junto con sal, azúcar, ingredientes secundarios y sales cítricas entre 0 y 1,5% expresado en forma de citrato monosódico o de calcio en un porcentaje entre 0 y 0,9% expresados en forma de cloruro cálcico,
  - b) Añadir agua a la mezcla de ingredientes deshidratados y permitir que estos estén homogéneamente humectados,
  - 25 c) Extrusionar el producto obtenido en la etapa b) por medio de sistemas de uno o más tronillos sinfín en interior de camisas,
  - d) Obtención de formas por medio de moldes y equipos de corte con o sin laminado previo,
  - e) Secado de las formas obtenidas en la etapa d) por medio de túneles de aire caliente
  - 30 hasta obtener una humedad máxima de 15% en base húmeda y obteniéndose así el pellet, y

f) Envasado del pellet obtenido en la etapa e).

Según otro aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en el que  
5 opcionalmente existe una etapa intermedia b') entre las etapas b) y c) que consiste en introducir la mezcla obtenida en la etapa b) en un reactor junto con una mezcla enzimática de asparraginasa o glucosa-oxidasa, y dejar reaccionar con temperatura, pH y tiempo controlados.

Según otro aspecto la presente invención se refiere a un procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en el que la  
10 mezcla enzimática de la etapa b') es asparraginasa entre 1000 y 30000 unidades de asparraginasa/kg de materia seca.

Según otro aspecto la presente invención se refiere a un procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en el que la  
15 mezcla enzimática de la etapa b') es glucosa-oxidasa entre 300-30000 Unidades de glucosa-oxidasa/kg de materia seca.

Según otro aspecto la presente invención se refiere a un procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en el que la  
etapa b') se lleva a cabo a una temperatura de 15 a 65 °C, en un intervalo de tiempo de 10 a 60 minutos, a un pH de 4 a 9 y con una oxigenación entre 40 y 4000 mmHg de presión.

20 Según otro aspecto la presente invención se refiere a un procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en el que el material vegetal de la etapa a) se selecciona del grupo formado por patata, cereales, soja, tapioca, arroz y/o sus mezclas y se adiciona de forma preferida en forma de polvo o de gránulos.

25 Según otro aspecto importante la presente invención se refiere al pellet obtenido por el procedimiento anteriormente descrito cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en al menos un 46 %.

Según otro aspecto la presente invención se refiere a un pellet que es estable a temperatura ambiente y condiciones de humedad relativa intermedia (40–60%) por un periodo de uno o dos años, con una forma seleccionada del grupo formado por: laminar plano, laminar ondulado,

5 laminar perforado, laminar grabado con diferentes espesores y con varias capas todas estas con perímetros ovalados, triangulares o cuadrados, con forma de cono, o de rizo torcido a modo de múltiples hélices equidistantes respecto al eje central donde se unen, de tubo de sección redonda o cuadrada con extremos tanto romos como con bisel, con forma de tubos en espirales, en forma de bolita, granulado o lenteja maciza, con forma de fantasía tipo parrilla, estrella, flor, palitos macizos y ruedas.

Según otro aspecto la presente invención se refiere a un alimento y/o concretamente un aperitivo obtenido a partir del pellet anteriormente descrito que se obtiene mediante un proceso de horneado y/o fritura del pellet, que es un aperitivo de patata o maíz.

10 Según otro aspecto la presente invención se refiere al uso del pellet anteriormente descrito para fabricar un alimento, concretamente un aperitivo, y mas preferidamente un aperitivo o snack de patata, de trigo o de maíz.

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida en alimentos obtenidos así a partir de ellos **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- 5
- 10
- 15
- 20
- a) Elaborar una mezcla de ingredientes vegetales junto a otros ingredientes minoritarios seleccionados del grupo sal, azúcar y aditivos alimentarios y a la que se añade sales cítricas en un porcentaje entre 0 a 1,5% expresado en citrato monosódico, o sales de calcio en un porcentaje entre 0 y 0,9% expresados en cloruro cálcico,
  - b) Añadir agua a la mezcla seca anterior hasta obtener una mezcla húmeda homogénea,
  - c) Extrusionar el producto obtenido en la etapa b) por medio de sistemas de uno o más tronillos sinfín en interior de camisas,
  - d) Obtención de formas por medio de moldes y equipos de corte con o sin laminado previo,
  - e) Secado de las formas obtenidas en la etapa d) por medio de túneles de aire caliente hasta obtener una humedad máxima de 15% en base húmeda y obteniéndose así el pellet, y
  - f) Envasado del pellet obtenido en la etapa e).

2.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera niveles reducidos de acrilamida según la reivindicación 1 **caracterizado porque** existe una etapa intermedia b') entre las etapas b) y c) que consiste en introducir la mezcla obtenida en la etapa b) en un reactor junto con una mezcla enzimática de asparraginasa o glucosa-oxidasa, y dejar reaccionar con temperatura, pH y tiempo controlados.

3.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera alimentos con niveles reducidos de acrilamida según la reivindicación 2 **caracterizado porque** la mezcla enzimática de la etapa b') es asparraginasa entre 1000 y 30000 unidades de asparaginasa por kg de materia seca.

- 4.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera alimentos con niveles reducidos de acrilamida según la reivindicación 2 **caracterizado porque** la mezcla enzimática de la etapa b') es glucosa-oxidasa entre 300 y 30000 unidades de glucosa-oxidasa/kg de materia seca.
- 5 5.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera alimentos con niveles reducidos de acrilamida según la reivindicación 2 **caracterizado porque** de forma preferida la etapa b') se lleva a cabo a una temperatura de 15 a 65 °C, en un intervalo de tiempo de 10 a 60 minutos, a un pH de 4 a 9 y con una oxigenación entre 40 y 4000 mmHg de presión.
- 10 6.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera alimentos con niveles reducidos de acrilamida según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el material vegetal de la etapa a) se selecciona del grupo formado por ingredientes obtenidos apartir de patata, cereales, soja, tapioca, arroz y/o sus mezclas.
- 15 7.- Procedimiento para obtener pellets vegetales cuyo procesado térmico ulterior genera alimentos con niveles reducidos de acrilamida según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el material vegetal de la etapa a) se adiciona de forma preferida en forma de polvo o de gránulos.
- 8.- Pellet obtenido por el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 3 y 5 a 7 **caracterizado porque** su procesado térmico ulterior genera alimentos con una reducción de los niveles de acrilamida superior a un 46 %.
- 20 9.- Pellet obtenido por el procedimiento de las reivindicaciones 1, 2 y 4 a 7 **caracterizado porque** su procesado térmico ulterior genera alimentos con una reducción de los niveles de acrilamida del 24 %.
- 25 10.- Pellet según cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9 **caracterizado porque** es estable a temperatura ambiente y condiciones de humedad relativa intermedia (40–60%) por un periodo de uno a dos años.
- 11.- Pellet según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 **caracterizado porque** la forma se selecciona del grupo formado por: laminar plano, laminar ondulado, laminar perforado, laminar grabado con diferentes espesores y con varias capas todas estas con perímetros ovalados, triangulares o cuadrados, con forma cónica o de rizo torcido a modo de múltiples hélices

equidistantes respecto al eje central donde se unen, de tubo de sección redonda o cuadrada con extremos tanto romos como con bisel, con forma de tubos en espirales, en forma de bolita, granulado o lenteja maciza, con forma de fantasía tipo parrilla, estrella, flor, palitos macizos y ruedas.

- 5      12.- Uso del pellet según las reivindicaciones 8 a 11 para elaborar alimentos cocinados, ya sea fritos u horneados por radiación térmica o por microondas.
- 13.- Uso del pellet según la reivindicación 12 en que el alimento a elaborar es un aperitivo o snack de patata.
- 14.- Uso del pellet según la reivindicación 12 en que el alimento a elaborar es un aperitivo o snack de maíz.
- 10      15.- Uso del pellet según la reivindicación 12 en que el alimento a elaborar es un aperitivo o snack de trigo.



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930520

②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008299273 A1 (BHASKAR AJAY RAJESHWAR et al.) 04.12.2008, página 26, párrafo 2; página 3, párrafo 34; ejemplo 3, párrafos [50-51]; reivindicaciones 1,16,18-20.	1,2,7
X	WO 2006026280 A2 (FRITO LAY NORTH AMERICA INC et al.) 09.03.2006, página 39, párrafo 3; página 41, párrafo 3; página 44, párrafo 2; páginas 46-47; reivindicación 15.	1-3,5-8,10-15
X	WO 2008061982 A1 (DSM IP ASSETS BV et al.) 29.05.2008, experimento 2, páginas 15-16.	1,2,5
X	US 2007141226 A1 (ELDER VINCENT A et al.) 21.06.2007, ejemplo 5, página 3; página 41, párrafo 4.	1-3,5,6
X	WO 2004039174 A2 (DANISCO et al.) 13.05.2004, página 9, líneas 26-33; página 10, líneas 26-31; ejemplos 6 y 7, página 15, línea 31 – página 17, línea 23.	1,2,4-7,9,10-15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
08.02.2012

Examinador  
M. L. Serriñá Ramírez

Página  
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**A23L1/015** (2006.01)

**A23L1/164** (2006.01)

**A23L1/217** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A23L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.02.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 5, 9-11	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4, 6-8, 12-15	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-15	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**Consideraciones:**

Los documentos de la solicitud de patente sobre los que se basa esta Opinión Escrita son el resultado de las modificaciones efectuadas durante el proceso de examen formal y técnico de la solicitud de patente.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
	US 2008299273 A1 (BHASKAR AJAY RAJESHWAR et al.)	04.12.2008
D02	WO 2006026280 A2 (FRITO LAY NORTH AMERICA INC et al.)	09.03.2006
D03	WO 2008061982 A1 (DSM IP ASSETS BV et al.)	29.05.2008
D04	US 2007141226 A1 (ELDER VINCENT A et al.)	21.06.2007
D05	WO 2004039174 A2 (DANISCO et al.)	13.05.2004

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración****Reivindicaciones 1-7: Procedimiento de obtención del pellet**

El procedimiento según la reivindicación 1 se caracteriza por la etapa a), ya que el resto de las etapas, según se indica en la propia invención (pág. 8, líneas 22-30), son conocidas.

El documento D1 se considera el estado de la técnica más próximo en relación con la reivindicación 1. En D1 se emplea cloruro cálcico antes de la etapa de cocinado (véanse Ej 3, párrafos [0050]-[0051] y tabla 3) en cantidades comprendidas dentro del intervalo descrito en la reivindicación 1, para la elaboración de productos intermedios deshidratados de patata o cereal, que por sus características y porcentaje de humedad son equivalentes a un pellet (véase reiv. 1). Por tanto, la reivindicación 1 carece de novedad. (Art. 6.1 LP 11/1986). Así mismo, en la pág. 3, párrafo [0034] se describe la opción de añadir asparraginas a la mezcla, por lo que la reivindicación 2 carecería también de novedad. (Art. 6.1 LP 11/1986). También se describe la adición de asparraginas en D2 (pág. 39, párrafo 3 y pág. 46, párrafo 3) y en D3 (reiv. 6).

En cuanto a la reivindicación 3, los documentos D2 (véase pág. 41, párrafo 4) y D4 (véase ej. 5, pág. 3, 250 u para 0,1 g asparragina equivalen a 25000 por kg) describen la utilización de cantidades de asparragina comprendidas dentro de los intervalos especificados en la invención, por lo que dicha reivindicación carece de novedad. (Art. 6.1 LP 11/1986).

De igual modo, la reivindicación 4 carece de novedad (Art. 6.1 LP 11/1986), al estar comprendidas las cantidades de glucosa-oxidasa empleadas en D5, (pág 10, líneas 26-31, ej. 6, págs.15-16), dentro del intervalo especificado en dicha reivindicación 4.

Las características descritas en la reivindicación 5 se recogen, salvo el intervalo de presión, en D3 (véase Experimento 2, pág. 15-16). Sin embargo, no parece que exista ningún efecto inesperado asociado a dicha presión, ya que en varios ejemplos de la invención no se utiliza la presión indicada y, consecuentemente, la reivindicación carece de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP 11/1986).

El objeto de la reivindicación 6 se refiere a la aplicación del procedimiento de la invención a distintos cereales y se encuentra descrita entre otros, en D2 (véase pág. 46, párrafo 4-pag. 47), por lo que carece de novedad. (Art. 6.1 LP 11/1986).

La reivindicación 7 está anticipada por D1 (pág. 26, párrafo 2), por lo que no es nueva. (Art. 6.1 LP 11/1986).

**Reivindicaciones 8-11: Pellet obtenible por el procedimiento de la invención**

La reivindicación 8 se refiere al pellet obtenido por el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 3 y 5 a 7, caracterizado por una reducción de acrilamida superior al 46%. Dicho procedimiento ya se ha indicado que no es nuevo, encontrándose anticipado por D2. Además en D2 (pág. 41, párrafo 4), se detalla igualmente la obtención de porcentajes de reducción de acrilamida superiores al 98%, por lo que dicha reivindicación no es nueva. (Art. 6.1 LP 11/1986).

La reivindicación 9 según está redactada se refiere a un porcentaje determinado de reducción (24%) y no a un intervalo. El documento D6 en sus ejs. 6 y 7, página 15, línea 31 - página 17, línea 23, describe la utilización de cantidades de glucosa-oxidasa comprendidas en el intervalo de la reivindicación, en condiciones de reacción análogas a las de la reivindicación 9, obteniéndose porcentajes de reducción de acrilamida del 41% por lo que sería evidente la obtención de una reducción menor, del 24%. Consecuentemente, la reivindicación carece de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones 10 y 11 responden a características inherentes a los pellets y conocidas por cualquier experto en la técnica y carecen, por tanto, de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP 11/1986).

**Reivindicaciones 12-15: Usos del pellet de la invención**

La reivindicación 12 se refiere al uso del pellet obtenido según las reivindicaciones 8-11 para elaborar un producto final cocinado, siendo las variantes descritas meros modos de realización de la invención que no añaden ninguna característica técnica. Cualquiera de los documentos D2 ó D5 describe un paso final de procesamiento térmico para la obtención del producto final, por lo que la reivindicación carece de novedad. (Art. 6.1 LP 11/1986).

Las reivindicaciones 13 a 15 se refieren al uso del pellet descrito para la elaboración de aperitivos de patata, maíz o trigo. El documento D2 (véanse pág. 46, párrafo 4-pag. 47, y reiv. 15) describe la aplicación del método a patata, maíz o trigo, por lo que dichas reivindicaciones no son nuevas. (Art. 6.1 LP 11/1986).